

## **BAB II**

### **PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH**

#### **A. Identifikasi Gambar Kerja**

Langkah awal yang dilakukan dalam proses pengerjaan adalah mengidentifikasi gambar kerja, karena gambar kerja merupakan media komunikasi untuk menjelaskan konsep dasar pembuatan rangka seperti menentukan jenis bahan dan menentukan mesin yang akan digunakan serta peralatan lain yang dapat mendukung proses pembuatan. Sehingga peranan gambar kerja sangat penting untuk memulai proses pembuatan rangka. Didalam gambar kerja, terdapat informasi penting yang mana informasi tersebut dapat mendukung proses pembuatan seperti bentuk benda, jenis bahan, ukuran, toleransi, dan simbol-simbol pengerjaan. Hal ini harus bisa dipahami oleh seorang operator sehingga dapat menghasilkan produk yang sesuai dengan sebuah rancangan. Yang perlu dilakukan pada gambar kerja antara lain:

1. Bentuk dan dimensi masing-masing bagian rangka.
2. Bahan yang digunakan untuk proses pembuatan rangka.
3. Bentuk akhir dan dimensi rangka yang ingin dibuat.



Gambar 1. Rangka Atas Mobil Listrik (Team Design: 2016)

## B. Identifikasi Bahan

### 1. Bahan Rangka Atas

Identifikasi bahan merupakan salah satu hal yang penting dalam perancangan rangka. Identifikasi bertujuan agar produk yang dibuat sesuai dengan harapan dan dapat menunjang kinerja dari Mobil Listrik. Proses pembuatan Rangka Atas menggunakan pipa baja dari ISTW yang berstandar JIS G3445 seri / kelas STKM 11A. Pipa-pipa ini banyak digunakan untuk rangka mesin mobil dan motor, tabung boiler bertekanan rendah, proyek kereta api, industri manufaktur kapal, minyak, kontruksi, sistem hidrolik, dan banyak lainnya. Berikut spesifikasi bahan pipa yang digunakan.

Tabel 1. Spesifikasi Bahan Pipa

Grade	Chemical components %					Tension test			Flatting test	Bending test	
	C	Si	Mn	P	S	Tensile strength	Yielding point or proof stress	Elongation %	Flatting	Bending	
	max	max	max	max	max	min N/mm <sup>2</sup>	min N/mm <sup>2</sup>	No. 11 No. 12 Longitudinal direction min	The minimum flattened height (H) (D is the nominal tube diameter)	Bending angle	Inner radius (D is the nominal tube diameter)
STKM 11 A	0.12	0.35	0.60	0.040	0.040	290	—	35	1/2D	180°	4D
STKM 12 A	0.20	0.35	0.60	0.040	0.040	340	175	35	2/3D	90°	6D
STKM 13 A	0.25	0.35	0.30	0.040	0.040	370	215	30	2/3D	90°	6D
STKM 13 B			~0.90			440	305	20	3/4D		
STKM 14 A	0.30	0.35	0.30 ~1.00	0.040	0.040	410	245	25	3/4D	90°	6D
STKM 18 A	0.18	0.55	1.50	0.040	0.040	440	275	25	7/8D	90°	6D

Tabel 2. Kebutuhan Bahan Rangka Atas

No	Nama Bahan	Spesifikasi (Diameter x Tebal)	Dimensi (P) mm	Keterangan (Jumlah)
1	Pipa Baja seri STKM 11A	25,4 x 1,2	333,44	2
2	Pipa Baja seri STKM 11A	25,4 x 1,2	1159,69	2
3	Pipa Baja seri STKM 11A	25,4 x 1,2	1080,49	1
4	Pipa Baja seri STKM 11A	25,4 x 1,2	493,36	2

5	Pipa Baja seri STKM 11A	25,4 x 1,2	1186,14	1
6	Pipa Baja seri STKM 11A	25,4 x 1,2	170,81	2
7	Pipa Baja seri STKM 11A	25,4 x 1,2	851,4	1
8	Pipa Baja seri STKM 11A	25,4 x 1,6	480	2
9	Pipa Baja seri STKM 11A	25,4 x 1,6	238,4	2
10	Pipa Baja seri STKM 11A	25,4 x 1,6	1932,94	2
11	Pipa Baja seri STKM 11A	25,4 x 1,6	843,95	1
12	Pipa Baja seri STKM 11A	25,4 x 1,6	1218,65	2
13	Pipa Baja seri STKM 11A	25,4 x 1,6	220	2
14	Pipa Baja seri STKM 11A	25,4 x 1,6	566,19	2
15	Pipa Baja seri STKM 11A	25,4 x 1,6	709,39	1
<b>Total Bahan</b>		<b>Ukuran</b>	<b>Panjang total (mm)</b>	<b>Keterangan</b>
Pipa Baja seri STKM 11A		25,4 x 1,2	7547,70	2 x 6000mm
Pipa Baja seri STKM 11A		25,4 x 1,6	1.0805,55	3 x 6000mm

## 2. Bahan pengelasan

Pada saat proses pengelasan rangka atas mengidentifikasi bahan atau kelengkapan pada mesin las juga harus diperhatikan. Sebelum melakukan proses pengelasan dianjurkan untuk membuat WPS (*Welding Procedure Specification*) sehingga dapat mengetahui bahan elektoda yang digunakan dan arus yang dianjurkan. Pengelasan dilakukan menggunakan las GMAW atau MIG.

Las MIG adalah pengelasan dengan menggunakan gas nyala yang dihasilkan berasal dari busur nyala listrik, dipakai sebagai pencair metal yang dilas dan metal penambah Disebut juga dengan *Solid Wire*. Sebagai pelindung oksidasi dipakai gas pelindung berupa gas kekal (inert), CO<sub>2</sub> dan Arcal 21. Dan juga *Wire Feeder* berfungsi memutar elektroda menjulur keluar pada saat proses pengelasan berlangsung. MIG digunakan untuk

mengelas besi atau baja, sedangkan gas pelindungnya adalah menggunakan Karbon dioksida CO<sub>2</sub>. Berikut bahan yang digunakan untuk pengelasan MIG :

Tabel 3. Kebutuhan Bahan Pengelasan

No	Bahan pengelasan	Standar	Keterangan
1	<i>Solid Wire Electrode</i>	AWS 70S-6 Ø 0,8 mm	Produk krisbow, digunakan untuk baja lunak / <i>Mild Steel</i>
2	Gas	CO <sub>2</sub>	Sebagai pelindung oksidasi

### C. Identifikasi Alat dan Mesin yang digunakan

Identifikasi alat dan mesin yang akan digunakan adalah hal utama yang dilakukan agar tidak mengalami hambatan dalam pengerjaan pembuatan Rangka Atas. Berdasarkan pengerjaan yang dilakukan selama pembuatan Rangka Atas Mobil Listrik, adapun proses-proses pengerjaan antara lain meliputi proses pengukuran bahan (berdasarkan identifikasi gambar kerja yang telah dilakukan sebelumnya), proses pemotongan bahan, proses pengerollan, proses pengelasan, dan proses *pra-finishing* (merapikan hasil pekerjaan sebelum dilakukan proses *finishing*). Alat dan mesin yang digunakan dalam proses pembuatan rangka seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Alat dan Mesin yang digunakan

No	Proses Pengerjaan	Mesin	Alat / Perkakas
1	Pengukuran bahan		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Penggores</li> <li>➤ Mistar Baja</li> <li>➤ Penyiku</li> <li>➤ Rol Meter</li> </ul>
2	Pemotongan bahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin gerinda potong</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sarung Tangan</li> <li>➤ Kacamata</li> <li>➤ Ragum</li> </ul>

3	Pengerollan	➤ Mesin Roll Pipa Manual	➤ Kunci Pas 1set ➤ Penggores ➤ Rol Meter
4	<i>Assembly</i> dan Pengelasan	➤ Mesin Las GMAW	➤ Sarung Tangan Las ➤ Topeng Las ➤ Penyiku ➤ Tang ➤ Palu ➤ Water pass
5	Penyelesaian permukaan	➤ Gerinda tangan	➤ Sarung tangan ➤ Kacamata ➤ <i>Head Sheet</i> ➤ Batu gerinda rata ➤ Kikir
6	Pengecatan ( <i>finishing</i> )	➤ Kompresor	➤ Kacamata ➤ Masker ➤ Topi ➤ <i>Spray gun</i>